

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт: Юргинский технологический институт  
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ СОШ №2 г. Болотного

УДК 614.841.3:005.334:355.244

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г60	Носкова Софья Руслановна		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Полицинская Е.В.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2021 г.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП  
НАПРАВЛЕНИЯ 20.03.01 – «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

<b>Код Компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-3</b>	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
<b>ОПК(У)-4</b>	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-5</b>	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
<b>ПК(У)-6</b>	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты
<b>ПК(У)-7</b>	Способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты
<b>ПК(У)-8</b>	Способность выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
<b>ПК(У)-9</b>	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
<b>ПК(У)-10</b>	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
<b>ПК(У)-11</b>	Способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
<b>ПК(У)-12</b>	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
 Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ С.А. Солодский  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**  
 на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

<b>БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ</b>
----------------------------

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-17Г60	Носковой Софье Руслановне

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ СОШ №2 г. Болотного	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 01.02.2021 г. № 32-105/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	07.06.2021 г.
---	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе:</b>	Здание образовательного учреждения Количество надземных этажей – 3 Площадь застройки – 4150,5 кв. м Степень огнестойкости - 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 2 типа Максимальная вместимость: персонал – 72 человек; обучающихся – 965 человек.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:</b>	1 Провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях; 2 Дать характеристику объекта защиты школы и оценить мероприятия объекта защиты по

	пожарной безопасности; 3 Рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара; 4 Разработать декларацию пожарной безопасности.
<b>Перечень графического материала:</b> (с точным указанием обязательных чертежей)	-
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> (с указанием разделов)	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В., к.пед.н.
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г., к.т.н.
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.02.2021 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель/ консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г60	Носкова С.Р.		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 92 страниц, 5 рисунков, 16 таблиц, 26 формул, 65 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ ОХРАНА, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОЖАРНЫЙ РИСК, ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

Объектом исследования данной работы является МБОУ «СОШ № 2 города Болотного», находящаяся по адресу Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а.

Предмет исследования – оценка пожарного риска для данного объекта. Соответствие расчетных величин риска допустимым уровням риска, установленным нормативным значениям.

Цель работы – оценка индивидуального пожарного риска в здании МБОУ «СОШ № 2 города Болотного» на соответствие нормативным значениям и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить задачи:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях дополнительного образования и оценки рисков;
- дать характеристику объекта защиты МБОУ «СОШ №2» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- рассчитать ущерб, нанесённый последствиями пожара в здании МБОУ «СОШ №2».

## Report

The final qualification work contains 92 pages, 5 figures, 16 tables, 26 formulas, 65 sources, 5 appendices.

Keywords: FIRE PROTECTION, EVACUATION EXIT, FIRE ALARM, INDIVIDUAL FIRE RISK, DECLARATION OF FIRE SAFETY.

The object of research of this work is the MBOU «Secondary school № 2 of the city of Bolotny», located at the address Novosibirsk region, Bolotninsky district, the city of Bolotnoye, Sovetskaya Street, 38 a.

The subject of the study is the fire risk assessment for this object. Compliance of the calculated risk values with the permissible risk levels and established regulatory values.

The purpose of the work is to assess the individual fire risk in the building of the MBOU «Secondary School № 2 of the city of Bolotny» for compliance with the regulatory values and to calculate the time of evacuation and blocking of evacuation exits.

To achieve this goal, you need to solve the following tasks:

- conduct a literature review on the state of fire safety problems in institutions of additional education and risk assessment;
- give a description of the object of protection of MBOU «SOSH No. 2» and evaluate the measures of the object of protection for fire safety;
- calculate the evacuation time, the time of blocking the escape routes by fire hazards and the individual fire risk for scenarios with the worst fire conditions;
  - develop a fire safety declaration;
- calculate the damage caused by the consequences of the fire in the building of MBOU «SOSH № 2».

## Сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда

Стандарт ISO/TR 16738:2009: ОКС \ Охрана окружающей среды, защита человека от воздействия окружающей среды

Стандарт PD7974-9:2004: Применение принципов пожарно-технического анализа при проектировании зданий

Свод правил. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения

Свод правил СП 118.13330.2012 – Общественные здания и сооружения 2021

Свод правил СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений

В работе использовались следующие сокращения:

ФЗ – федеральный закон

МЧС – Министерство Чрезвычайных Ситуаций

ПСЧ – пожарно-спасательная часть;

АУПС – Автоматическая установка пожарной сигнализации

ОФП – опасные факторы пожара

ФПС – федеральная противопожарная служба;

ГПС – государственная противопожарная служба;

ОП – отдельный пост

АСР – аварийно-спасательные работы;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ГДЗС – газодымозащитная служба;

СИЗОД – средство индивидуальной защиты органов дыхания

## Оглавление

Введение.....	10
1 Обзор литературы .....	12
1.1 Общие вопросы пожарной безопасности .....	12
1.2 Статистика причин возникновения пожаров в образовательных учреждениях .....	14
1.3 Обеспечение пожарной безопасности в общеобразовательных школах ...	17
1.4 Требования к системам оповещения и управления эвакуацией людей из зданий и сооружений .....	21
2 Объект и методы исследования .....	25
2.1 Краткая характеристика объекта.....	25
2.2 Конструктивные особенности здания и материалы объекта защиты.....	26
2.3 Пути эвакуации людей при пожаре.....	28
2.3.1 Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуации....	29
2.3.2 Первичные средства пожаротушения .....	32
3 Расчеты и аналитика .....	35
3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №2 г. Болотного Болотнинского района Новосибирской области .....	36
3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара .....	39
3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 (помещение библиотеки) .....	40
3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2 (помещение мастерской) .....	41
3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3 (Гардероб) .....	43
3.3 Расчет величин пожарного риска муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №2 г. Болотного Болотнинского района Новосибирской области .....	44
3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение библиотеки) .....	44
3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (помещение мастерской) .....	46
3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (гардероб) .....	48
3.4 Разработка декларации пожарной безопасности .....	49



4 Финансовый менеджмент.....	51
4.1 Расчет прямого ущерба.....	51
4.2 Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара.....	52
4.3 Расчет косвенного ущерба .....	58
5. Социальная ответственность .....	60
5.1. Анализ рабочего места директора МБОУ СОШ №2 города Болотного ...	60
5.2. Анализ выявленных вредных факторов .....	60
5.3 Анализ выявленных опасных факторов .....	64
5.4 Охрана окружающей среды .....	66
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях .....	67
5.7 Заключение по главе 5 .....	70
Заключение .....	71
Список литературы .....	72
Приложение А .....	80
Приложение Б .....	81
Приложение В.....	83
Приложение Г .....	85
Приложение Д.....	87

## Введение

Последние годы законы Российской Федерации претерпели ряд изменений, в том числе и в области обеспечения пожарной безопасности объектов. Были приняты новые важные нормативно-правовые акты, такие как федеральные законы № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2], № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений» [3]. Соответственно, принятие Технического регламента [4] стало серьезным достижением в работе по снятию административных и технических барьеров в области обеспечения пожарной безопасности объектов.

В соответствии с новыми изменениями был введен новый термин – оценка пожарного риска. Важную роль в оценке рисков на объектах защиты играют новые нормативно-правовые акты Российской Федерации: в них были приняты допустимые значения пожарных рисков; определены условия, которые способствуют принятию решений о проведении оценки пожарного риска. В связи с этим тема оценки пожарного риска на объектах защиты представляется актуальной.

Большую часть сознательной жизни, человеку приходится посещать различные места, связанные с его жизнедеятельностью. В младенчестве это детский сад, в детстве и юности – образовательные учреждения, ВУЗы, учреждения дошкольного образования, спортивные секции, оздоровительные летние лагеря. Далее, наступает пора трудовой деятельности, а это тоже связано с различными административными и производственными зданиями. Также, в течении всей жизни, каждый человек посещает здания, связанные с лечебными, профилактическими и оздоровительными мероприятиями, то есть больницы, поликлиники, санатории.

Каждое административное здание является сложным многофункциональным строением. Планировка каждого здания исходит от его

предназначения. Также, каждое административное здание несёт в себе нагрузку в виде оргтехники, электроприборов, компьютеров, твердых горючих веществ и материалов (мебель, ткани, бумага, отделочные материалы). Если добавить к этому большое количество людей, то существует большая опасность и вероятность возникновения пожара.

Цель работы – оценка индивидуального пожарного риска в здании Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 2 города Болотного» на соответствие нормативным значениям и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов. Для достижения поставленной цели, необходимо решить задачи:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях основного образования и оценки рисков;
- дать характеристику объекта защиты МБОУ «СОШ № 2» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- рассчитать ущерб, нанесённый последствиями пожара в здании МБОУ «СОШ № 2».

## 1 Обзор литературы

### 1.1 Общие вопросы пожарной безопасности

Для того чтобы понять, что такое профессиональный риск пожарной безопасности, необходимо изучить такие понятия, как «безопасность», «опасность» и «риск» в соответствии с требованиями международных стандартов и федерального закона РФ от 29.06.2015 № 162-ФЗ [5].

Обеспечение пожарной безопасности любого объекта заключается в создании определенных условий, которые позволяют противостоять в опасных ситуациях. Чтобы обеспечить безопасность любого охраняемого объекта, следует создать для него условия, которые позволили бы выстоять в опасной ситуации. В терминологии по пожарной безопасности, чаще всего выступают такие термины, как:

Опасность – данный термин не имеет определенного толкования в специальной литературе по пожарной безопасности [6]. Однако в словаре понятий и терминологий «Гражданская защита» данный термин определяется как возможность получения материального, физического или морального вреда личностью, обществом, либо государством [7]. Данный термин является одним из основных понятий в национальной безопасности наряду с понятиями «риск», «угроза» и «вызов» и занимает в их иерархии место между риском и угрозой [8].

В свою очередь термин «Риск» в словаре терминологий [9] имеет основное понятие и его производные. Среди них, риск – это возможность возникновения ситуации опасности при совершении или не совершении определенных действий. В Федеральном законе «О техническом регулировании» [10] понятие «риск» определяется как возможность возникновения ситуации, в которой можно получить материальный, физический или моральный вред личность, общество, либо государство с учетом тяжести вреда.

По мнению Н. Н. Брушлинского [11], риск является мерой возможности реализации конкретной опасности. В связи с тем, что «риск» – это, прежде всего, возможность каких-либо потерь, то в сущности, их можно измерить в количественном эквиваленте (гектары, квадратные метры, денежное выражение, и другие единицы измерений), однако это не всегда представляется возможным. В связи с этим, риски могут быть качественными и количественными. «Риск является количественной характеристикой возможности реализации данной опасности» [12].

В. А. Акимов с соавторами [13] считают, что «степень опасности угроз и уязвимости отражает уровень риска для социально-экономической системы и ее составляющих. Именно категория риска, под которым понимается прежде всего мера возможной опасности и последствий ее реализации, выраженная в количественной форме, интегрирует оба понятия – опасность и уязвимость – в единое целое». С такой точки зрения риск рассматривается авторами, как возможность возникновения нежелательного опасного события. Расчет риска при этом производится путем умножения вероятности ущерба на возможные последствия.

Безусловно, невозможно создать условия, которые смогли бы обеспечить объекту полное отсутствие опасных ситуаций и риска. Это объясняется как перманентной неполнотой и относительностью научных представлений об опасностях и рисках, так и ограниченными инженерно-техническими и экономическими возможностями общества. Однако, существует возможность снижения рисков, которые общество будет готово принять. Отсюда следует, что безопасность личности, общества и государство не может быть абсолютным. Тогда, снижение риска может оказать благоприятное воздействие и повысить безопасность определенного объекта. В свою очередь, термин «безопасность» – это состояние защищенности объекта, при котором риски не превышают допустимого уровня.

Анализ терминов показал, что рассмотренные термины «опасность» и «риск» являются близкими терминами, имеющие одно значение и отличается

лишь некоторыми смысловыми оттенками. Таким образом, достижение допустимого уровня безопасности личности, общества или государства, может возникнуть лишь при снижении значения рисков.

## 1.2 Статистика причин возникновения пожаров в образовательных учреждениях

Согласно данным статистики [14, 15] в образовательных учреждениях в предыдущие годы ситуация с пожарами распределилась следующим образом (Рис.1):



Рисунок 1 – Статистика пожаров в образовательных организациях 2015-2019 гг.

Причины возникновения пожаров в зданиях класса Ф 4.1 функциональной пожарной опасности не имеют отличительных особенностей от других общественных зданий [16].

Наиболее распространёнными причинами пожаров в образовательных учреждениях являются поджоги, нарушения правил эксплуатации оборудования, неисправность оборудования, нарушение правил использования теплогенераторов, агрегатов и установок, а также неосторожное обращение с огнем.

Приведём небольшой обзор произошедших пожаров в образовательных учреждениях. Здесь приведен анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2020 года [17, с. 12].



Рисунок 2 – Распределение пожаров по основным причинам в образовательных организациях

Анализируя статистические данные, предоставленные департаментом МЧС России, можно сказать, что очаги возгорания в зданиях учебных заведений, как правило, возникают на чердаках, подсобных и складских помещениях, в учебных классах, а также в подвалах. В кабинетах, где имеются химические вещества пожар может возникнуть без участия человека. Многие используемые химические вещества и реагенты обладают пожаро- и взрывоопасными свойствами, при этом нестабильными во время горения. Сложные эфиры, спирты, бензин и керосин являются одними из самых опасных

циркулирующих химических жидкостей. Воспламенение их испарений может произойти из-за горящей свечи или зажженной спички. Таким образом, среди всех школьных помещений, наиболее опасными, с точки зрения пожарной безопасности, являются кабинеты физика, химии и трудов, потому что там находятся легковоспламеняющиеся пожароопасные вещества жидкости, материалы, газовые горелки, спиртовые горелки, электрические печи, и другое оборудование, позволяющее возгоранию перерасти в пожар. Причиной пожаров в школьных кабинетах также могут быть различные неисправности электрооборудования или проводки, поджог или неосторожное обращение с электронагревательными приборами.

Поскольку основной причиной возникновения чрезвычайных ситуаций в зданиях с большим количеством людей является пожар, основным показателем уровня пожарной опасности, согласно Российского законодательства, является показатель пожарного риска – в расчете количества погибших в пожаре за год на 1 млн. жителей. В последние годы, по данным статистики показатель риска не сильно изменился.

В настоящее время на территории РФ Государственными контролирующими и надзорными органами регулярно проводятся проверки противопожарного состояния образовательных учреждений. Эти проверки находят и выявляют еще немало нарушений. По утверждению МЧС России наиболее характерными являются:

1. Не полное укомплектование средствами пожаротушения.
2. Необеспеченность огнезащиты деревянных конструкций и сценического оформления актовых залов, декораций, штор.
3. Наличие металлических решеток на окнах и дверях запасных выходов.
4. Отсутствие или неисправность автоматических систем противопожарной защиты, в основном при нарушении требований к ней.
5. Неисправность систем водоснабжения и отопления.



6. Отсутствие обучения учащихся образовательных учреждениях в случае эвакуации.

7. Несоблюдение правил эксплуатации электрооборудования.

8. Недостаточная подготовка персонала по соблюдению мер пожарной безопасности.

9. Неудовлетворительное состояние путей эвакуации (эвакуационные выходы заперты изнутри и не открываются без ключа) [21].

### 1.3 Обеспечение пожарной безопасности в общеобразовательных школах

Пожарная безопасность в образовательных учреждениях на сегодняшний день является главной задачей директора школы. Директор является ответственным лицом за оснащение образовательного учреждения системой пожарной безопасности. В соответствии со ст. 37 ФЗ от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [22]: руководители образовательных организаций несут личную ответственность за соблюдение и организацию мер по пожарной безопасности в учреждениях. В свою очередь директор несет ответственность за:

- разработку и осуществление мер пожарной безопасности;
- соблюдение требований пожарной безопасности;
- проведение противопожарной пропаганды в образовательной организации;
- выполнение предписаний, постановлений и других законных требований должностных лиц пожарной охраны;
- обучение работников мерам пожарной безопасности;
- содержание системы противопожарной защиты, а также средств пожаротушения в исправном состоянии;
- регулярное проведение проверок исправности систем пожарной безопасности;

- включение в коллективный договор (соглашение) вопросов о пожарной безопасности;
- оказание содействия пожарной охране при тушении пожаров, установление причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- предоставление по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведения и документы о состоянии пожарной безопасности на предприятиях, в том числе о пожарной опасности производимой ими продукции, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях;
- предоставление в установленном порядке при тушении пожаров на территории образовательной организации необходимых сил и средств;
- обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;
- незамедлительно сообщать в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов; содействовать деятельности добровольных пожарных.

В начале учебного года в общеобразовательных учреждениях проводится очень большой объем работы, направленной на повышение пожарной безопасности всех учеников и сотрудников учреждения. К этим мероприятиям относятся:

- проведение инструктажей, учебных эвакуаций;
- перезарядка огнетушителей;
- проверка и размещение средств пожаротушения в необходимых для этого местах;
- изготовление стендов с правилами, инструкциями, схемами эвакуации и требованиями их соблюдения.

Структуры Российской Федерации разработали специальные правила и инструкции, которыми следует руководствоваться при возникновении экстренной ситуации в учебном заведении. А также, целого ряда обязательных государственных нормативных документов, которые помогают администрации школы правильно организовать работу в направлении безопасности учебного учреждения, в том числе предупредить возможность возникновения пожароопасных ситуаций. Среди них можно выделить следующие:

- Федеральный закон № 69 от 21 декабря 1994 «О пожарной безопасности» [23];
- Приказ Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 190/приказ Министерства образования РФ 1668 от 17 апреля 2003 «О мерах по повышению пожарной безопасности в образовательных учреждениях» [24].

Каждая школа несёт в себе большую огневую нагрузку, что и является опасностью возгорания таблица 1.

Таблица 1 – Огневая нагрузка в школе

№ п/п	Разновидность кабинетов	Огневая нагрузка
1	Кабинет химии и физики	Химические и легковоспламеняющиеся вещества
2	Кабинет информатики	Электронная техника, компьютеры
3	Спортивный зал	Форма, мячи, различные виды спортивного инвентаря, изготовленного из горючих плавящихся материалов
4	Библиотека	Большое количество легковоспламеняющихся материалов (книги, журналы, газеты, мебель)
5	Школьный музей	Большое количество легковоспламеняющихся материалов (экспонаты из ткани и дерева, чучела животных и птиц)

Продолжение таблицы 1

6	Помещения кухни	Пожароопасное оборудование для приготовления пищи
7	Гардероб	Одежда, обувь
8	Учебные кабинеты	Огромное количество бумаги, мебель, электронная техника

Контроль за соблюдением пожарной безопасности входит в обязанности директора школы.

Для повышения пожарной безопасности руководство общеобразовательных учреждений на основании нормативных документов разрабатывает общую инструкцию, которая является основным предписанием для сотрудников и учеников школы. Инструкция содержит общие положения, а также важные требования в области защиты от пожаров и перечень необходимых действий при возможном его возникновении. Документ согласовывается с председателем профсоюзного комитета и утверждается директором школы. В разделе общих положений указывается ознакомительные требования, которые внимательно должны изучить коллектив школы, а также указывает на первоначальные действия человека в случае экстренных ситуаций. В разделе правил указываются выдвигаемые требования к безопасности всех объектов и помещений, которые находятся на территории учебного заведения, в том числе правила указывают на открытый доступ к необходимому для пожаротушения инвентарю, свободным, ничем не заставленным выходам из помещений и доступным подъездам к зданию школы. Отдельными пунктами раздела указывают внимание на запрещение пользования легковоспламеняющимися, взрывоопасными и зажигательными предметами, не допускается разжигания костров на территории школы.

Образовательная организация несет ответственность за защиту и сохранность здоровья детей. Поэтому руководство школы обязаны своевременно осуществлять комплексное обеспечение безопасности учеников, а именно должна строго соблюдаться техника безопасности, проходить

обучение мерам безопасности, проводится профилактика несчастных случаев, организовывается тренировка по эвакуации с сотрудниками и учениками [25].

К мероприятиям повышения пожарной безопасности относится обеспечение учреждения:

- противопожарной сигнализацией АУПС (Автоматическая установка пожарной сигнализации);
- совокупностью средств первичного тушения пожаров (переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания, генераторные огнетушители аэрозольные переносные).

#### 1.4 Требования к системам оповещения и управления эвакуацией людей из зданий и сооружений

Своевременность и беспрепятственность эвакуации – два основных критерия безопасности людей при пожаре. Проектирование зданий и сооружений должно быть направлено на создание максимально возможных благоприятных условий для обеспечения безопасности человека при эвакуации. Такое требование содержат ФЗ № 123 [26] и разработанные в соответствии с ним «Методика определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [27], как, впрочем, и предшествующие им нормативные документы: Свод правил СП 112.13330.2011. [28], ГОСТ 12.1.004-91 [29]. Их практическая реализация требует обоснованных данных, полученных в результате натурных наблюдений и теоретических исследований. Как известно, расчётное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удалённых мест размещения людей. Закономерности движения людских потоков, лежащие в основе нормирования, установлены на основании многочисленных натурных наблюдений и многоаспектных

теоретических исследований [30-34]. Время же начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), определяемое в соответствии с пунктом 1 приложения № 5 Методики, не имеет столь глубоких обоснований.

Время начала эвакуации, как показатель процесса эвакуации, впервые введено в противопожарное нормирование России в 1986 г. ГОСТом 12.1.004 [35]. Значение времени начала эвакуации для зданий (сооружений) без систем оповещения вычисляется по результатам исследования поведения людей при пожарах в зданиях конкретного назначения. При наличии в здании системы оповещения о пожаре значение времени начала эвакуации принимают равным времени срабатывания системы с учётом её инерционности.

Нетрудно понять, что при назначении подобных нормативов психофизическое состояние людей и иные факторы вообще не были учтены. Исходя из требований ГОСТа, любой человек, находящийся в здании, где начался пожар, получив сообщение о возгорании, мгновенно приступает к эвакуации. При этом не учитывался тот факт, что у каждого человека существует индивидуальное время реакции, а различные системы оповещения обладают неодинаковой эффективностью по степени воздействия на человека.

Проведённый анализ данных требований позволяет сделать вывод о том, что имеющиеся показатели времени начала эвакуации являются очень заниженными. Нулевых значений на практике просто не существует. Это справедливо как по отношению к ситуации со срабатыванием системы оповещения и управления эвакуации людей (далее – СОУЭ), так и при реальном обнаружении пожара в каком-либо помещении здания. Причина, в первую очередь, заключается в том, что подобный показатель «ноль» попросту невозможен, с точки зрения психофизических возможностей, присущих любому человеку.

Если же в здании отсутствует СОУЭ, то ситуацию спрогнозировать еще сложнее, и в этом случае показатели времени начала эвакуации, которые представлены во всех нормативных документах, согласно не могут учитываться

при расчёте времени эвакуации. Кроме того, имеется еще одно упущение в ГОСТ – отсутствие показателей для этажей, которые находятся ниже этажа пожара.

Влияние на величину времени начала эвакуации многочисленных факторов (видов деятельности в зданиях различного назначения, возрастного состава находящихся в здании людей, их физического и физиологического состояния, инерционности систем обнаружения и оповещения) показывает, что время начала эвакуации должно нормироваться как случайная величина, поскольку только так становится возможным учет влияния перечисленных факторов на разброс его значений.

Эвакуация при пожаре, возникшем в ночное время, происходит в еще более сложных условиях. Людям, отреагировавшим на срабатывание системы оповещения, в любом случае требуется время на пробуждение, и в этом случае показатель времени начала эвакуации, безусловно, будет увеличен.

Знакомясь с зарубежными данными, например, с новым стандартом ISO/TR 16738 2009г. [36], который мало чем отличается от предшествующего ему Британского стандарта PD7974-9:2004 [37], видно, что он дает, практически, только перечень очевидных факторов, влияющих на формирование случайной величины времени начала эвакуации. Проектировщик при этом понимает, что необходимо учесть их влияние. Разработчики стандарта прямо указывают на ограниченность базы данных, которая должна быть учтена при проведении инженерных оценок поведения людей.

При более внимательном ознакомлении проектировщик начинает понимать, что перед ним материал, в котором отсутствует многофакторный анализ, который должен установить взаимное влияние перечисленных факторов и определённую структуру иерархии их влияния в конкретных ситуациях.

Основная проблема разработчиков нормативных документов заключается в том, что они не обладают необходимыми для ответов на вопросы проектной практики не только теоретическими разработками, но и достаточной

эмпирической базой, отображающей влияние множества перечисляемых ими факторов. Поэтому первостепенной задачей на сегодня является создание необходимой эмпирической базы данных времени начала эвакуации и её факторный анализ.

Согласно ФЗ № 123 ст. 81, часть 2 [38], величина индивидуального пожарного риска в зданиях с массовым пребыванием людей должна обеспечиваться, прежде всего, системами предотвращения пожара, а также комплексом организационно-технических мероприятий. Согласно ГОСТу 12.1.004-91 [39], организационно-технические мероприятия должны включать:

- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве, а населения – порядку, установленному правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;
- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- нормирование численности людей на объекте по условиям их безопасности при пожаре;
- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей.

Из всего вышеперечисленного несложно понять, что время начала эвакуации напрямую зависит еще и от того, насколько квалифицированно организована работа по эвакуации людей. И этот фактор необходимо обязательно учитывать в расчётах. Время начала эвакуации относится к очень сложно прогнозируемым параметрам и достоверные результаты о нём крайне необходимы практике работ по обеспечению реальной безопасности людей при организации эвакуации при пожаре.



## 2 Объект и методы исследования

Объектом исследования данной работы является Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 2, находящаяся по адресу Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а.

Предмет исследования – оценка пожарного риска для данного объекта. Соответствие расчетных величин риска допустимым уровням риска, установленным нормативным значениям.

При написании выпускной квалификационной работы были использованы следующие методы исследования:

- изучение нормативно-правовой базы;
- аналитический метод;
- обобщение.

### 2.1 Краткая характеристика объекта

МБОУ «СОШ № 2 города Болотного» включает в себя следующие основные помещения: учебные кабинеты, спортивный зал, кабинеты руководителей, кабинеты педагогов и прочего персонала, спортивный зал, музей, библиотека, столовая. Для развития потенциала личности обучающегося в Учреждении организуется внеурочная деятельность по различным направлениям (спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, обще-интеллектуальное, общекультурное) в таких формах, как экскурсии, кружки, секции, круглые столы, конференции, диспуты, школьные научные общества, олимпиады, соревнования, поисковые и научные исследования, общественно полезные практики и т.д. График работы шестидневный с 8.00 до 21.00. Пятидневная рабочая неделя для обучающихся начальных классов.

Шестидневная рабочая неделя для обучающихся 5-х – 11-х классов. На ночное дежурство постоянно остается сторож.

## 2.2 Конструктивные особенности здания и материалы объекта защиты

Трёхэтажное отдельно стоящее здание учреждения школы построено в 1975 году, расположенное по адресу Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а. Общая площадь помещений составляет 4150,5 м<sup>2</sup>. Наружные стены кирпичные толщиной 700 мм. Внутренние стены – кирпичные, толщиной 420 мм., перегородки кирпичные толщиной 280 мм. Перекрытия и покрытие из сборных железобетонных плит. Кровля здания асбестоцементная с водостоками. Лестницы – сборные железобетонные площадки и марши. Полы – линолеумные, дощатые, керамические и бетонные. Фундамент сборный железобетонный. Отмостки асфальтированы.

Пожарная нагрузка в здании представляет собой; мебель, оборудование, инвентарь и другие учебные пособия, выполнены из сгораемых материалов. Двери внутри здания – деревянные.

Проезд пожарной техники предусмотрен со стороны ул. Советская и ул. Кирова. Ворота (4 шт.) закрыты на замки, ключи от которых находятся на вахте в доступном месте. Ширина ворот со стороны ул. Советской составляет 4,1 м., со стороны ул. Кирова – 3,7 м., со стороны мастерских составляет 5,1 м., со стороны столовой – 5,5 м. Ширина проезда составляет со стороны ул. Кирова – 4,5 м., со стороны ул. Советской – 5 м., что даст беспрепятственный проезд пожарным машинам. Обеспечен подъезд к эвакуационным выходам и к местам расположения пожарных гидрантов для забора воды пожарной техникой в любое время года.

Наружное пожаротушение предусмотрено от пожарного гидранта, расположенного на территории школы на расстоянии 23 м. и пожарного водоема, расположенного на расстоянии 34 метра. Водоснабжение пожарных

гидрантов осуществляется от городской центральной сети. Пожарные гидранты (далее ПГ) находятся в исправном состоянии, в зимнее время утепляются и очищаются от снега и наледи согласно требованиям СП 4.13130.2013 [40]. У ПГ, расположенного на территории школы, установлен указатель, выполненные с использованием светоотражающего покрытия, с чётко нанесёнными цифрами, указывающими расстояние до водоисточника.

Расстояние до ближайшего подразделения пожарной охраны (Пожарно-спасательная часть № 52 ФГКУ «11 отряд ФПС по Новосибирской области») – 600 м. Расчётное время прибытия – 2 минуты. Здание МБОУ «СОШ № 2» г. Болотного общественного назначения, по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 4.1.

Здание МОУ «СОШ № 2» г. Болотного, 2 степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс конструктивной пожарной опасности К0, что соответствует требованиям СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [41]. Строительные конструкции, применяемые в здании, не способствуют скрытому распространению горения.

В здании МБОУ «СОШ № 2» г. Болотного применяются основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности и строительные материалы с показателями пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости здания и классу их конструктивной пожарной опасности:

- наружные стены состоят из кирпича толщиной 700 мм (предел огнестойкости составляет >5,5 ч.);
- внутренние капитальные стены кирпичные, толщиной 420 мм. (предел огнестойкости >5,5 ч.);
- перекрытия и покрытие из сборных железобетонных плит, толщиной 200 мм (предел огнестойкости >3 ч.).

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания соответствуют 2 степени огнестойкости. Лестницы – сборные железобетонные,

внутренние ступени лестничных клеток кирпичные, толщиной 420 мм. (предел огнестойкости >5,5 часов).

Площадь первого этажа здания МОУ «СОШ № 2» г. Болотного составляет 1803,8 м<sup>2</sup>, второго этажа – 1515 м.<sup>2</sup> и третьего – 748 м.<sup>2</sup>, что соответствует требованиям п. 1.14 «СП 118.13330.2012 – Общественные здания и сооружения» [42].

Каждый кабинет отделён друг от друга противопожарными стенами толщиной 280 мм., обеспечивающие нераспространение пожара в смежный пожарный отсек, в том числе при одностороннем обрушении конструкций здания со стороны очага пожара.

На каждом этаже объекта имеются противопожарные перегородки 1-го типа, двери которых оборудованы устройствами для самозакрывания (доводчиками) с уплотнениями в притворах, расположенные на расстоянии не более 50 м. друг от друга. Также эти перегородки отделяют лестничные клетки, которые обеспечивают безопасную эвакуацию людей из здания и препятствуют распространению пожара между этажами.

В подвальном этаже расположена электрощитовая, относится к категории пожароопасности В4. Пищеблок, предназначенный для обслуживания людей, отделён от основного здания двумя противопожарными дверями, одна дверь 1-го типа, вторая – 2-го типа.

### 2.3 Пути эвакуации людей при пожаре.

Эвакуация людей осуществляется по лестницам и лестничным клеткам. Эвакуационные выходы ведут наружу на прилегающую к зданию территорию. Для обеспечения безопасной эвакуации людей на данном объекте имеется 2 эвакуационных выходов на 1 этаже. Обеспечено беспрепятственное движение людей по путям эвакуации и через эвакуационные выходы.

Оповещение людей о пожаре осуществляется с помощью звуковой автоматической пожарной сигнализации Маяк-12 КП. Управление движением

людей по эвакуационным путям организовано с помощью световых указателей со словом «ВЫХОД», а также с помощью стрелок, направленных в сторону ближайшего эвакуационного выхода.

Эвакуационные выходы расположены рассредоточено. Высота эвакуационных выходов составляет не менее 1,9 м., ширина в среднем 0,9 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль выполнена не менее ширины марша лестницы.

Двери эвакуационных выходов и двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, из поэтажных коридоров, вестибюля и лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа.

Лестничные клетки имеют двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах. Лестничные клетки имеют естественное освещение через оконные проёмы в наружных стенах.

Один марш между площадками составляет 12 подъёмов. Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями в исправном состоянии, высота которых составляет 1,05 м. Вертикальные элементы в ограждениях лестниц имеют просвет 0,15 м. Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) имеется горизонтальная входная площадка. Ширина лестничного марша составляет 1,35 м. Промежуточная площадка в прямом марше лестницы имеет глубину 1,35 м., ширина проступи – 33 см., а высота ступени – 15 см. Ширина лестницы со спортзала составляет 0,7 м., ширина сплошных проступей их ступеней 0,2 м., уклон маршей составляет 45°. Ограждение крыльца при количестве 8 ступенек имеет высоту 0,9 м.

### 2.3.1 Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуации

Исходя из характеристики помещений МБОУ «СОШ № 2», оборудованных пожарной сигнализацией, особенностей развития возможного

пожара, а также с целью раннего его обнаружения, предусмотрена защита помещений извещателями охранно-пожарными комбинированными МАЯК-12-КП, извещателями пожарными дымовыми оптико-электронными – ИП 212-70, извещателями пожарными ручными – ИПР-И.

Здание оборудовано автоматической системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в соответствии с проектной документацией рабочий проект автоматической установки пожарной сигнализации.

В качестве основы, для построения автоматической пожарной сигнализации и контроля дежурным персоналом за состоянием пожарной опасности, установлен прибор приёмно-контрольный охранно-пожарный (далее ППКОП) «ВЭРСК-ПК 24», который расположен на 1-м этаже в гардеробе для персонала, установлен на стене, изготовленной из негорючих материалов. ППКОП контролирует состояние подключенных к нему шлейфов. Извещатели передают извещения «Неисправность» и «Пожар» на ППКОП, к которой они относятся. ППКОП выдаёт сигналы управления системой оповещения (СО) и управления эвакуацией (УЭ). СО и УЭ выполнена с использованием звуковых оповещателей «Маяк – 12 - К» и «Маяк – 12 - КП» и световых оповещателей: «Молния - 12» с надписью «ВЫХОД», установленных у эвакуационных выходов и «Маяк – 17-С». Для речевого оповещения людей о пожаре применяется блок речевого оповещения «Соната-К». Для обеспечения бесперебойной работы системы при отключении сетевого электропитания предусмотрен блок резервированного питания «БИРП 12/1,6» (7 А ч) со встроенной аккумуляторной батареей.

ППКОП находится под контролем вахтёров в дневное время и сторожей в ночное время. Около ППКОП вывешены схемы расположения шлейфов на каждый этаж, с помощью которых обеспечивается своевременное обнаружение пожара в любой точке здания. Точечные дымовые пожарные извещатели данного объекта установлены под перекрытиями. Расстояние от поста вахты,

ведущих круглосуточное наблюдение, до АУПС составляет 5 м. Осуществляется передача АУПС с записью в журнале передачи смен.

На каждом этаже на путях эвакуации имеются ручные пожарные извещатели: на 1-этаже – 3 шт., на 2-ом этаже – 5 шт., на 3-м этаже – 2 шт., доступные для их включения при возникновении пожара. Ручные извещатели расположены на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии не более 50 м друг от друга.

МОУ «СОШ № 2» г. Болотного заключен договор со специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на обслуживание АПС и СОУЗ, которые осуществляют ежемесячный визуальный осмотр и контроль за работоспособностью системы пожарной сигнализации. Система отопления подключена к наружным сетям по открытой схеме, выполнена однетрубного, горизонтального исполнения, теплоноситель вода с температурой 105°C.

Помещения МБОУ «СОШ № 2» г. Болотного имеют естественную вентиляцию, в помещениях кухни – принудительная вентиляция. В кабинете информатики 2 кондиционера, кабинет химии – приточно-вытяжная вентиляция. Напряжение электрических сетей 380/220 вольт. Электропитание осуществляется от городской сети.

Проектирование, монтаж, эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием осуществляются в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике, специализированной организацией, имеющей на данный вид деятельности, соответствующую лицензию.

Кабельные линии систем оповещения и управления эвакуацией и пожарной сигнализации, участвующие в обеспечении эвакуации людей при пожаре, сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону. По надёжности электроснабжения всё оборудование системы относится к первой категории

надёжности электроснабжения. Ежегодно проводится измерение сопротивления изоляции электроустановок организацией, имеющие лицензию на данную деятельность. Периодически осуществляется визуальный осмотр целостности электропроводки и кабелей, розеток, выключателей, светильников, электроприборов.

### 2.3.2 Первичные средства пожаротушения

Здание оборудовано первичными средствами пожаротушения по нормам в соответствии с приложением 3 Правил пожарной безопасности в РФ (далее ППБ 01-03).

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в здании определены в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

В здании имеется 21 огнетушителей: порошковые и углекислотные. На первом этаже расположено – 6 шт., на 2-м этаже 11 шт., на 3-м этаже 4 шт. Периодически (каждый месяц) осуществляется визуальный осмотр огнетушителей на целостность, текучесть, наличие пломбы, читаемость инструкции по работе с огнетушителем и т.п., каждые 6 месяцев осуществляется встряска огнетушителей ответственными лицами, назначенными приказом, но учреждению. Каждые 2 года осуществляется перезарядка и переаттестация огнетушителей организацией, имеющей лицензию. Все действия с огнетушителями записываются в журнале учёта огнетушителей. Все огнетушители, используемые на данном объекте, прошли сертификацию.

Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявляемым требованиям: пусковое устройство огнетушителей опломбировано, огнетушители промаркированы, на них заведены паспорта, заведён журнал учёта наличия, проверки и состояния первичных средств



пожаротушения. Приказом по учреждению назначены ответственные лица за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Огнетушители стоят на видных и легкодоступных местах, в основном на выходе из помещений на полу.

В здании разработаны и на видных местах вывешены планы эвакуации людей в случае пожара, а также в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие проводятся практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

Световая, звуковая и визуальная информирующая сигнализация установлена у каждого эвакуационного, аварийного выхода и на путях эвакуации. Световые сигналы в виде светящихся знаков включаются одновременно со звуковыми сигналами. Частота мерцания световых сигналов не выше 5 Гц. Визуальная информация располагается на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующими расстоянию рассмотрения.

Дороги, проезды и подъезды к зданию, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, свободны для проезда пожарной техники, содержатся в исправном состоянии, а зимой очищаются от снега и льда.

Сигнальные цвета и знаки пожарной безопасности соответствуют требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Противопожарные системы и установки здания содержатся в исправном, рабочем состоянии.

Двери и люки для выхода на кровлю здания, в которых не требуется постоянного пребывания людей, закрыты на замки. На дверях указанных помещений установлена информация о месте хранения ключей. Слуховые окна на чердаках остеклены и постоянно закрыты.

При организации и проведении новогодних праздников и других мероприятий с массовым пребыванием людей используются помещения, обеспеченные не менее, чем двумя эвакуационными выходами, отвечающими требованиям норм проектирования, не имеющие на окнах решеток. При эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечено соблюдение требований нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе по освещенности, количеству, размерам эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности.

### 3 Расчеты и аналитика

Расчёт оценки пожарного риска проводился на основании приказа утвержденного МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Данная методика утверждена в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [43].

Согласно статье 6, пункт 1 ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [44] пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной в случае, когда в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, которые установлены техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом № 184 «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом № 123-ФЗ [45]. Допустимый индивидуальный пожарный риск, согласно данному Федеральному закону не должен превышать одной миллионной в год, при этом расчёт производится с условием, что человек будет размещен в удаленной от выхода из здания точке.

Расчёт пожарного риска производился с помощью программы TOKSI+RISK 4.3.2.

В соответствии ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей [46].

Статья 3, пункт 3.3. Федеральный закон № 123-ФЗ [47] говорит о том, что объект должен иметь соответствующее объемно-планировочное и техническое исполнение. Это необходимо для того, чтобы эвакуация прошла успешно и завершилась до того момента, когда наступили бы предельно

допустимые значения опасных факторов пожара, а при невозможности эвакуации была обеспечена защита людей объекте.

### 3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 2 г. Болотного Болотнинского района Новосибирской области

Эвакуация – организованный процесс движения людей наружу из здания или помещения, в котором имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара, непосредственно в безопасную зону [48].

Расчет времени эвакуации является актуальным вопросом в теме спасения людей. Время эвакуации людей из здания определяется по времени выхода из него последнего человека. При этом люди не подвергаются воздействию негативных факторов, оказывающих вредное влияние на их здоровье. Для моделирования процесса эвакуации необходимо задать схему эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной,  $a$  и шириной  $b$ . Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для построенных определяется по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и вертикальные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

Площадь горизонтальной проекции человека определяется в зависимости от состава людей в потоке. Размер человека может изменяться в зависимости от физических данных, от того какой у человека возраст и какая одежда на нем. Для подростков и детей площадь горизонтальной проекции составляет  $0,09 \text{ м}^2$ . Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках (табл. 2);
- направление их движения (маршруты);

- геометрические параметры участков пути и виды участков.

Таблица 2 – Количество людей на начальных участках

Наименование помещения	Количество людей
Учительская	10
Медицинский кабинет	5
Библиотека	18
Кабинет директора	3
Гардероб	2
Мастерская	15
Мастерская	15
Малый спортивный зал	15
Кабинет 2 начальных классов	30
Кабинет 3 начальных классов	30
Кабинет 4 начальных классов	30
Кабинет 5 начальных классов	30
Кабинет 6 начальных классов	30
Кабинет 7 начальных классов	30
Кабинет 8 начальных классов	30
Кабинет 9 биологии	30
Кабинет 10 математики	30
Кабинет 11 математики	30
Кабинет 12 русского языка и литературы	30
Кабинет 13 русского языка и литературы	30
Кабинет 14 информатики	15
Кабинет 15 географии	30
Кабинет 16 иностранного языка	15
Кабинет 17 информатики	15
Кабинет истории	30
Кабинет 19 начальных классов	30
Кабинет 20 начальных классов	30

Продолжение таблицы 2

Кабинет 21 начальных классов	30
Кабинет 22 начальных классов	30
Кабинет 23 начальных классов	30
Кабинет 24 иностранного языка	15
Кабинет 25 начальных классов	30
Столовая	100
Кабинет ИЗО	30
Раздевалка девочек	15
Раздевалка мальчиков	15
Спортивный зал	30
Актный зал	120
Музей	15
Кабинет 40 технологии	30
Кабинет 41 физики	30
Сенсорная комната	3
Кабинет педагога-психолога и логопеда	3
Кабинет 44 химии	30

Здание муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 2 г. Болотного Болотнинского района Новосибирской области, оборудовано системой оповещения и управления эвакуацией людей 2 типа, согласно методике, время начала эвакуации людей составляет 180 сек.

Результаты расчётов представлены в приложении А. Расчетное время эвакуации из здания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 2 г. Болотного, составляет 753,47 сек.

### 3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей [49]. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания опасных факторов пожара (далее ОФП), а именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;
- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т. д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;
- в помещениях и системах помещений атриумного типа;
- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара. Производился расчет сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей. Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, задание состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производился экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов. Было выбрано три сценария развития пожара:

- пожар в помещении библиотеки;
- пожар в помещении мастерской;
- пожар в гардеробе.

3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 (помещение библиотеки)

Результаты расчетов представлены в таблице 3. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1 представлен в приложении Б. Минимальное время блокирования, сек: 28,3.

Таблица 3 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 1

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа ( $C_p$ ), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь ( $\varphi$ )	0,7
Коэффициент полноты горения ( $\eta$ )	0,95



Продолжение таблицы 3

Начальная температура воздуха в помещении ( $t_0$ ), °C	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации ( $\alpha$ )	0,3
Начальная освещенность (E), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ( $L_{пр}$ ), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	36,22
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO_2}$ ), кг/м <sup>3</sup>	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{HCl}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$23 \cdot 10^{-6}$

3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2 (помещение мастерской)

Результаты расчетов представлены в таблице 4. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2 представлен в приложении В.

Минимальное время блокирования, сек: 44,0.

Таблица 4 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа ( $C_p$ ), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь ( $\phi$ )	0,7
Коэффициент полноты горения ( $\eta$ )	0,95
Начальная температура воздуха в помещении ( $t_0$ ), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации ( $\alpha$ )	0,3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ( $L_{пр}$ ), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	53,61
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO_2}$ ), кг/м <sup>3</sup>	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{HCl}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$23 \cdot 10^{-6}$

### 3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3 (Гардероб)

Результаты расчетов представлены в таблице 5. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении Г.

Минимальное время блокирования, сек: 21,5.

Таблица 5 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 3

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа ( $C_p$ ), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь ( $\phi$ )	0,7
Коэффициент полноты горения ( $\eta$ )	0,95
Начальная температура воздуха в помещении ( $t_0$ ), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации ( $\alpha$ )	0,3
Начальная освещенность ( $E$ ), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ( $L_{пр}$ ), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	9,4
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO_2}$ ), кг/м <sup>3</sup>	0,11

Продолжение таблицы 5

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{CO}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении ( $X_{HCl}$ ), кг/м <sup>3</sup>	$23 \cdot 10^{-6}$

3.3 Расчет величин пожарного риска муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 2 г. Болотного Болотнинского района Новосибирской области

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение библиотеки)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска  $Q_v$  в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_n \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{п.з}), \quad (1)$$

где  $Q_n$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{ап}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{пр}$  – вероятность присутствия людей в здании;

$P_э$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п}, \text{год}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц}},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,0116	0	16	12,6	3	0,47	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле:

$$P_{пр} = t_{\text{функц}}/24 \quad (2)$$

$$P_{пр} = 16/24 = 0,667 ,$$

где  $t_{\text{функц}} = 16$  час. – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases} \quad (3)$$

где  $t_p$  – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$  – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$  – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$  – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как  $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$  или  $t_{ск} > 6 \text{ мин}$ , полагаем  $P_{э} = 0$ .

Коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, рассчитывается по формуле:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}) \quad (4)$$

где  $K_{обн}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{соуэ}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{ПДЗ}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Индивидуальный пожарный риск  $Q_v$  в здании составляет:

$$Q_v = Q_n \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{п.з}) \quad (5)$$

$$Q_v = 0,0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0,667 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,00278 \text{ год}^{-1}.$$

### 3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (помещение мастерской)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска  $Q_v$  в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_n \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{п.з}), \quad (6)$$

где  $Q_n$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{ап}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{пр}$  – вероятность присутствия людей в здании;

$P_э$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные

$Q_n, \text{год}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц}},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{ПДЗ}$
0,0116	0	16	12,6	3	0,35	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле:

$$P_{\text{пр}} = t_{\text{функц}}/24 \quad (7)$$

$$P_{\text{пр}} = 16/24 = 0,667 ,$$

где  $t_{\text{функц}} = 16$  ч. – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле:

$$P_{\text{э}} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_{\text{р}}}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_{\text{р}} < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_{\text{р}} + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_{\text{р}} + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_{\text{р}} \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин} \end{cases} \quad (8)$$

где  $t_{\text{р}}$  – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{\text{нэ}}$  – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{\text{бл}}$  – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{\text{ск}}$  – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как  $t_{\text{р}} \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}}$  или  $t_{\text{ск}} > 6$  мин, полагаем  $P_{\text{э}} = 0$ .

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле:

$$K_{\text{ПЗ}} = 1 - (1 - K_{\text{обн}} \cdot K_{\text{СОУЭ}}) \cdot (1 - K_{\text{обн}} \cdot K_{\text{ПДЗ}}) \quad (9)$$

где  $K_{\text{обн}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{\text{СОУЭ}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{\text{ПДЗ}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты.

$$K_{\text{ПЗ}} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Индивидуальный пожарный риск  $Q_{\text{в}}$  в здании составляет:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{ПЗ}}) \quad (10)$$

$$Q_{\text{в}} = 0,0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0,667 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,00278 \text{ год}^{-1}.$$

### 3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (гардероб)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска  $Q_v$  в здании (за исключением классов функциональной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4) рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}), \quad (11)$$

где  $Q_{\text{п}}$  – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{\text{ап}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{\text{пр}}$  – вероятность присутствия людей в здании;

$P_{\text{э}}$  – вероятность эвакуации людей;

$K_{\text{п.з}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Исходные данные

$Q_{\text{п}}, \text{год}^{-1}$	$K_{\text{ап}}$	$t_{\text{функц}}, \text{час}$	$t_{\text{р}}, \text{мин}$	$t_{\text{нз}}, \text{мин}$	$t_{\text{бл}}, \text{мин}$	$t_{\text{ск}}, \text{мин}$	$K_{\text{обн}}$	$K_{\text{соуэ}}$	$K_{\text{пдз}}$
0,0116	0	16	12,6	3	0,11	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле:

$$P_{\text{пр}} = t_{\text{функц}} / 24 \quad (12)$$

$$16 / 24 = 0,667,$$

где  $t_{\text{функц}} = 16 \text{ час.}$  – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле:



$$P_{\text{э}} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_{\text{р}}}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_{\text{р}} < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_{\text{р}} + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_{\text{р}} + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_{\text{р}} \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (13)$$

где  $t_{\text{р}}$  – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{\text{нэ}}$  – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{\text{бл}}$  – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{\text{ск}}$  – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как  $t_{\text{р}} \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}}$  или  $t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин}$ , полагаем  $P_{\text{э}} = 0$ .

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле:

$$K_{\text{ПЗ}} = 1 - (1 - K_{\text{обн}} \cdot K_{\text{СОУЭ}}) \cdot (1 - K_{\text{обн}} \cdot K_{\text{ПДЗ}}) \quad (14)$$

где  $K_{\text{обн}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{\text{СОУЭ}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{\text{ПДЗ}}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

$$K_{\text{ПЗ}} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Индивидуальный пожарный риск  $Q_{\text{в}}$  в здании составляет:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}) \quad (15)$$

$$Q_{\text{в}} = 0,0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0,667 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,00278 \text{ год}^{-1}.$$

### 3.4 Разработка декларации пожарной безопасности

В соответствии со статьей 64 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[50] и в целях повышения уровня пожарной безопасности объектов защиты была разработана декларация пожарной безопасности. На основании Приказа № 171 «Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по регистрации декларации пожарной безопасности и формы декларации пожарной безопасности» [51] декларация пожарной безопасности составляется в отношении здания, сооружения, производственного объекта, для которых законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности предусмотрено проведение экспертизы проектной документации (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4), а также в отношении зданий (частей зданий) класса функциональной пожарной опасности Ф1.1.

Разрабатывается декларация пожарной безопасности на основании технического регламента о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ [52].

В соответствии с пунктом 6 технического регламента о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ [53] должностные лица органа МЧС России проверяют соответствие заполнения поступившей декларации установленной форме в течение восьми рабочих дней и в случае соответствия заполнения декларации установленным к ней требованиям осуществляют ее регистрацию путем внесения необходимых сведений в перечень деклараций пожарной безопасности.

На основании приказа МЧС России от 16.03.2020 171 пункта 12, упомянутого выше, предоставление декларации осуществляется в срок, не превышающий восьми рабочих дней со дня поступления заявления о регистрации декларации. Декларация пожарной безопасности представлена в приложении Ж.

#### 4 Финансовый менеджмент

В МБОУ «СОШ № 2», находящейся по адресу г. Болотное ул. Советская, 38 А, в кабинете русского языка и литературы произошел пожар. Причиной пожара явилось короткое замыкание, в результате перегрева мультимедийного проектора, который остался не выключенным. В результате чего началось возгорание. Расплавленная, горящая пластмасса капала на парты, стулья, линолеум, которые тоже загорелись. Пламя перекинулось на шторы, стол учителя, компьютер, началось задымление помещения. Так же, в результате пожара пришла в негодность интерактивная доска. Из-за незамедлительной реакции вовремя обратившегося в службу МЧС сторожа, который позвонил в пожарную охрану, возгорание кабинета ликвидировано успешно. Так как, в здании школы кроме сторожа никого не было, пострадавших нет.

В общем случае возможный полный ущерб ( $П_{\text{у.}}$ ) на объекте будет определяться прямыми ущербами ( $У_{\text{пр}}$ ), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара ( $П_{\text{л}}$ ), социально-экономическими потерями ( $П_{\text{сэ}}$ ) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом ( $У_{\text{к}}$ ) и экологическим ущербом ( $У_{\text{э}}$ ).

##### 4.1 Расчет прямого ущерба

Расчет прямого ущерба (УПР) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Мультимедийный проектор	1	27300	27300

Продолжение таблицы 9

Интерактивная доска	1	43500	43500
Компьютер	1	43600	43600
Штора затемнения	1	3750	3750
Тюль	3	1000	3000
Стол учительский	1	2700	2700
Стул учительский	1	2200	2200
Стол ученический	15	1350	20250
Стул ученический	30	800	24000
Линолеум	56 м <sup>2</sup>	385	21560
Литература	20	220	4400
Итого			196260

Оборудование ( $\Pi_{\text{Обор}}$ ): составляет 114400 руб.

Материальные ценности ( $\Pi_{\text{Т.М.Ц.}}$ ): составляет 81860 руб.

Сумма ущерба рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{ПР.}} = \Pi_{\text{Т.М.Ц.}} + \Pi_{\text{Обор}} \quad (16)$$

$$U_{\text{ПР.}} = 81860 + 114400 = 196260 \text{ руб.}$$

#### 4.2 Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара

При расчете сил и средств учитываются следующие условия – время ликвидации пожара – 2 часа. Затраты на ликвидацию последствий и расследование причин возгорания. Затраты на ликвидацию последствий ( $\Pi_{\text{Л.}}$ ) пожара определяются:

- расходы на ликвидацию последствий пожара ( $P_{\text{Л.}}$ );
- расходами на расследование причин пожара ( $P_{\text{р.}}$ ).

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий пожара, относят:

- затраты на питание ликвидаторов пожара ( $З_{\text{П.}}$ );

- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара ( $Z_{\text{ФЗП.}}$ );
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы ( $Z_{\text{ГСМ.}}$ );
- затраты на амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента ( $Z_{\text{А.}}$ );
- расходы на ликвидацию последствий пожара;
- затраты на питание ликвидаторов пожара;

Затраты на питание ( $Z_{\text{П}}$ ) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ по формуле:

$$Z_{\text{Псут}} = \sum (Z_{\text{Псут } i} \cdot \text{Ч}_i), \quad (17)$$

где  $Z_{\text{Псут}}$  – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$Z_{\text{Псут } i}$  – суточная норма обеспечения питанием, рублей/(сутки на человека.);

$I$  – число групп спасателей, проводящих работы различной степени тяжести;

$\text{Ч}_i$  – численность личного состава формирований, проводящих работы по ликвидации последствий ЧС.

При расчете сил и средств учитываются следующие условия - время ликвидации пожара – 2 ч (принимается равным одному дню). Тогда, общие затраты на питание рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{П}} = (Z_{\text{Псут.спас}} \cdot \text{Ч}_{\text{спас}} + Z_{\text{Псут.др.лик.}}) \cdot D_{\text{н}}, \quad (18)$$

где  $D_{\text{н}}$  – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

К работе в зоне ЧС привлекаются: 4 человек из них все выполняют работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 10 [54].

Таблица 10 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.- сут.)	Суточная норма, руб/(чел.-сут.)	Суточная норма, г/(чел.-сут.)	Суточная норма, руб/(чел.-сут.)
Хлеб белый	400	25,03	600	31,13
Крупа разная	80	7,50	100	10,12
Макаронные изделия	30	17,34	20	29,93
Молоко и молокопродукты	300	33,7	500	40,5
Мясо	80	93,44	100	100,18
Рыба	40	56,1	60	73,16
Жиры	40	34,44	50	43,4
Сахар	60	12,23	70	18,14
Картофель	400	19,49	500	23,66
Овощи	150	34,12	180	38,74
Соль	25	6,52	30	7,57
Чай	1,5	5,1	2	6,47
Итого	-	345	-	423

По формуле рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$З_{\text{Псут}} = 345 \cdot 4 \cdot 1 = 1380 \text{ руб.}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят  $З_{\text{П}} = 1380 \text{ руб.}$

Затраты на оплату труда ликвидаторов пожара.

Расчет затрат на оплату труда проводят дифференцированно для каждой из групп участников ликвидации последствий ЧС в зависимости от величины их заработной платы и количества отработанных дней.

Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{\text{ФЗП. СУТ}i} = (\text{мес. оклад}/30) \cdot 1,15 \cdot Ч_i, \quad (19)$$

где  $Ч_i$  – количество участников ликвидации ЧС  $i$ -ой группы.

Время ликвидации аварии составляет один день.

Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара

Вид техники	Количество	
	Количество имеющихся средств ЛЧС(Н)	Количество необходимых средств ЛЧС(Н)
Пожарная машина АЦ	1 ед.	1ед.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС составят:

$$З_{\text{ФЗП.}} = \sum З_{\text{ФЗП}i} = 4170 + 1210 = 5380 \text{ руб.}$$

В результате проведенных расчетов получим, что фонд заработной платы на оплату труда личного состава формирований РСЧС составит:

$$З_{\text{ФЗП.}} = 5380 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром в образовательном учреждении, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром в образовательном учреждении

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата, руб./месяц	Численность, чел.	ФЗП <sub>сут</sub> , руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для i- ой группы, руб.
Пожарные подразделения	33374	3	1390	4170
Водители различных т/с	29000	1	1210	1210
Итого				5380

Затраты на горюче-смазочные материалы

Расчет затрат на горюче-смазочные материалы ( $Z_{ГСМ}$ ) определяется по формуле:

$$Z_{ГСМ} = V_{диз.т.} \cdot C_{диз.т.} + V_{мот.м.} \cdot C_{мот.м.} + V_{транс.м.} \cdot C_{транс.м.} + V_{спец.м.} \cdot C_{спец.м.} + V_{пласт.см.} \cdot C_{пласт.м.} \quad (20)$$

где  $C_{бенз.}$ ,  $C_{диз.т.}$ ,  $C_{мот.м.}$ ,  $C_{транс.м.}$ ,  $C_{спец.м.}$ ,  $C_{пласт.м.}$  – стоимость горюче-смазочных материалов, л/руб.

Цены (за 1 л) на топливо и горюче-смазочные материалы:

- дизельное топливо – 52.05 руб.;
- моторное масло – 254 руб.;
- пластичные смазки 280 руб.;
- трансмиссионное масло – 274 руб.;
- специальное масло – 200 руб.

Общие затраты на ГСМ составят:

$$Z_{ГСМ} = 50 \cdot 52.05 + 1.1 \cdot 254 + 0.15 \cdot 274 + 0.05 \cdot 200 + 0.1 \cdot 280 = 2961 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$Z_{ГСМ} = 2961 \text{ руб.}$$



В таблице 13 приведен перечень транспортных средств, используемых при ведении АСДНР и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники.

Таблица 13 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол-во	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/транс-го/спец. масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна	1	-	50	1.1/0.15/0.05	0,1

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств.

Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется, исходя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых это оборудование используется, по следующей формуле:

$$З_A = [(H_a \cdot C_{ст} / 100) / 360] \cdot D_n, \quad (21)$$

где  $H_a$  – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;

$C_{ст}$  – стоимость ОПФ, руб.;

$D_n$  – количество отработанных дней.

Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники представлен в таблице 14.

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют  $З_A=458$  руб.

Таблица 14 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол-во, ед.	Кол-во отраб. дней	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна	1650000	1	1	10	458
Итого					458

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{Л}} = Z_{\text{П}} + Z_{\text{ФЗП}} + Z_{\text{ГСМ}} + Z_{\text{А}} \quad (22)$$

$$P_{\text{Л}} = 5380 + 1380 + 2961 + 458 = 10179 \text{ руб.}$$

#### 4.3 Расчет косвенного ущерба

Расходы на расследование причин пожара.

Затраты на расследование причин пожара принимаем в размере 3 % от расходов на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{Р}} = 3054 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$P_{\text{Л}} = P_{\text{Л}} + P_{\text{Р}} \quad (23)$$

$$P_{\text{Л}} = 10179 + 3054 = 13233 \text{ руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$U_{\text{К}} = P_{\text{Л}} = 13233 \text{ руб.}$$

Анализируя результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара.

В таблице 15 представлены результаты расчета.

Таблица 15 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	196260
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	13233
Экологический ущерб	0
Итого:	209493

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки.

Вывод: В результате пожара в МБОУ «СОШ № 2» пострадавших нет. Для локализации и ликвидации пожара потребуется 4 человека пожарных, пожарная автоцистерна. В данном разделе были произведены расчеты следующих затрат:

- затраты на питание пожарных составят 1380 рублей в сутки;
- затраты на оплату труда пожарных с учетом периода проведения работ составит 5380 рублей в сутки;
- затраты на обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется 2961 руб.;
- затраты на восстановление оборудования составят 114400 руб.;
- затраты на амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента составят 458 рублей.

Общий ущерб равен 209493 рубля.

Из расчетов видно, что в результате пожара в МБОУ «СОШ № 2» потребуются значительные материальные затраты на ликвидацию последствий аварии и восстановительные работы.

## 5. Социальная ответственность

### 5.1. Анализ рабочего места директора МБОУ СОШ № 2 города Болотного

Рассмотрим условия труда на рабочем месте директора МБОУ СОШ № 2 города Болотного. МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2» расположена по адресу Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а. Площадь кабинета  $16 \text{ м}^2$ , высота помещения 3,10 метра, стены в кабинете оштукатурены декоративной штукатуркой светло-бежевого цвета. Потолок окрашен в белый цвет, на полу – коричнево-бежевый линолеум. Рабочее место оборудовано персональным ЭВМ, одно окно ПВХ, четыре светильника с люминесцентными лампами. В кабинете проведено центральное отопление, система вентиляции приточно-вытяжная.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015. «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [55] к вредным производственным факторам, выявленным на анализируемом рабочем месте относятся: ненормативная освещённость, воздействие электромагнитных полей, ненормативные показатели микроклимата.

Опасные производственные факторы, выявленные на анализируемом рабочем месте: опасность поражения электрическим током, опасность пожара.

### 5.2. Анализ выявленных вредных факторов

#### 5.2.1. Недостаточная освещенность

Освещение является одним из самых главных факторов работоспособности людей. Недостаточное освещение влияет на зрение, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной

системы [30]. Расчет освещения производится для помещения площадью 16 м<sup>2</sup>, длина которого 4,5 м, ширина 3,5 м, высота 3,10 м. Воспользуемся методом светового потока. Выберем светильник ОД с двумя люминесцентными лампами типа ЛХБ.

Световой поток F рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta} \quad (24)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк,

E = 300 лк (по данным СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»);

S – площадь освещенного помещения,  $S = 4,5 \cdot 3,5 = 16 \text{ м}^2$

Z – коэффициент неравномерности освещения, для люминесцентных ламп – 1,15;

k – коэффициент запаса, k = 1,5;

N – количество светильников;

n – количество ламп в светильниках;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока ламп. Он определяется как соотношение излучаемого и падающего на рабочую поверхность, светового потока всех ламп. Данный параметр является производной от индекса помещения, коэффициента отражения стен и потолка, а также от типа светильника.

Для определения коэффициента использования светового потока  $\eta$  требуется знать индекс помещения i, а так же значения коэффициентов отражения потолка ( $\rho_n$ ) и стен ( $\rho_c$ ).

$$i = \frac{S}{(h \cdot (A + B))} \quad (25)$$

$$h = h_2 - h_1 \quad (26)$$

где A, B – размеры помещения, A = 4,5 м, B = 3,5 м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

$h_2$  – наименьшая допустимая высота подвеса над полом  $h_2 = 3$  м.

$h_1$  – высота рабочей поверхности над полом  $h_1 = 0,7$  м.

$h = 3 - 0,7 = 2,30$  м.

Оптимальным относительным расстоянием между выбранными светильниками типа ЛХБ на 40 Вт является 1,0 м.

Тогда  $L = 2,30 \cdot 1 = 2,30$  м.

Чтобы посчитать число рядов светильников нужно разделить ширину помещения на расстояние L:

$N_1 = 3,5 / 2,30 = 1,52$ , округлим до ближайшего числа – 2 ряда.

Число светильников в ряду – делим длину помещения на L:

$N_2 = 4,5 / 2,30 = 1,95$ , округляем до целого – два светильника в два ряда.

Исходя из размеров помещения  $A = 4,5$  м. и  $B = 3,5$  м:

$$i = \frac{16}{2,30 \cdot (4,5 + 3,5)} = 0,87$$

Коэффициенты отражения потолка ( $\rho_{\text{п}}$ ) и стен ( $\rho_{\text{с}}$ ) принимаем по справочным данным [56]:  $\rho_{\text{п}} = 50\%$  и  $\rho_{\text{с}} = 70\%$ . Коэффициент использования светового потока принимаем по справочным данным [57]  $\eta = 0,48$ .

$$F = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 16 \cdot 1,15}{8 \cdot 0,48} = 2156 \text{ лм}$$

Схема расположения светильников представлена на рисунке 2.

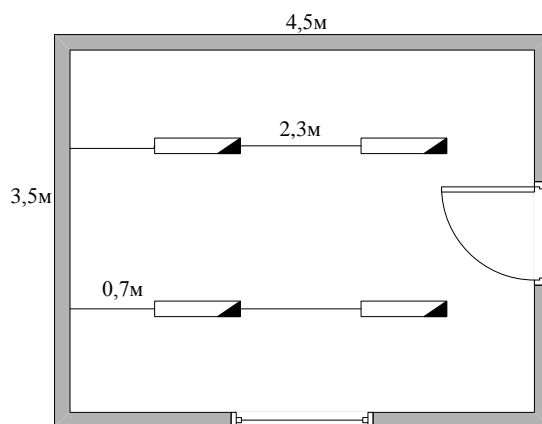


Рисунок 2 – Схема расположения светильников

Таким образом, с учетом вычислений светового потока делаем вывод о том, что в кабинете директора необходимо установить четыре светильника с люминесцентными лампами типа ЛХБ мощностью 40 Вт со световым потоком 2200 лм. В кабинете директора расположено 4 светильника с люминесцентными лампами, что соответствует СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

### 5.2.2 Электромагнитное излучение

Электромагнитное излучение пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти. Согласно СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [58] с целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером в кабинете директора школы соблюдаются следующие общие гигиенические требования:

- длительность работы без перерыва не более 2 ч. В процессе работы меняется содержание и тип деятельности;
- экран монитора находится на расстоянии 50 см от пользователя. Рабочее место с компьютером располагается таким образом, что лучи света на него падают слева;
- применяются защитные экранные фильтры.

### 5.2.3 Микроклимат

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» [59] показателями, характеризующими микроклимат, являются:

1. температура воздуха;
2. относительная влажность воздуха;
3. скорость движения воздуха.

В таблице 16 приводятся нормативные показатели микроклимата согласно ГОСТ 12.1.005-88 [60].

Таблица 16 – Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне помещения

Период года	Температура °С			Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Оптимальная	Допустимая		Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая
		Верхняя граница	Нижняя граница				
Холодный	21-23	24	20	40-60	75	0,1	не > 0,2
Теплый	22-24	28	21	40-60	60 (при 27°С)	0,2	0,1-0,3

В данном кабинете применяется водяная система центрального отопления. Она обеспечивает постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года. В теплый период температура воздуха составляет до плюс 26 °С. Относительная влажность до 50 %. Скорость движения воздуха 0,1-0,2 м/с. В холодный период года температура составляет до 23 °С. Относительная влажность до 40 %. Скорость движения воздуха 0,1-0,2 м/с. Данные показатели микроклимата соответствуют допустимым показателям микроклимата, указанным в таблице 16.

### 5.3 Анализ выявленных опасных факторов

#### 5.3.1 Электроопасность

ГОСТ Р 58698-2019 «Защита от поражения электрическим током» [61] распространяется на защиту людей от поражения электрическим током. Поражение электрическим током определено как патофизиологическое воздействие, оказываемое электрическим током, протекающим через тело



человека. Физиологическое воздействие, оказываемое электрическим током, может быть опасным (фибрилляция желудочков, ожоги, асфиксия), или вредным (сокращения мышц, неприятные ощущения).

Меры защиты:

- Защита посредством автоматического отключения питания;
- Защита посредством двойной или усиленной изоляции;
- Размещение вне зоны досягаемости рукой;
- Защита посредством непроводящей окружающей среды (в помещении бетонные полы, покрытые линолеумом – диэлектрическим покрытием).

В школе выполняются требования ГОСТ 12.1.030-81. «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление» [62]. Кабинет директора школы принадлежит к категории помещений без повышенной опасности по степени вероятности поражения электрическим током. В кабинете директора соблюдаются следующие способы защиты от поражения током: установлены предохранительные устройства, защитное заземление.

### 5.3.2 Пожарная опасность

В соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность» [63] под пожаром понимается неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

Причинами возникновения пожаров чаще всего являются: неосторожное обращение с огнем, несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования и электрических устройств, самовозгорание веществ и материалов, разряды статического электричества, грозовые разряды, поджоги.

Система обеспечения пожарной безопасности МБОУ СОШ № 2 включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система противопожарной защиты в МБОУ СОШ № 2 включает наличие:

- путей эвакуации людей при пожаре
- системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- системы противоподымной защиты.

В здании МБОУ СОШ № 2 строго соблюдаются требования нормативных документов по пожарной безопасности. Школа обеспечена подъездами для пожарных машин, первичными средствами пожаротушения в соответствии с СП 9.13130.2009 – огнетушители ОП-3 [64]. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок, в школе соблюдается режим эксплуатации электросетей.

#### 5.4 Охрана окружающей среды

В результате деятельности МБОУ СОШ образуются отходы производства и потребления, которые согласно санитарно-гигиеническим требованиям СП 2.2.3670-20. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [65] подлежат утилизации. Основными отходами в школе являются черновики бумаги, отработавшие люминесцентные лампы и картриджи, пищевой мусор, медицинский мусор, твердый коммунальный мусор, а также электрические лампы накаливания, мусор непосредственно с территории. Израсходованная бумага не содержит никаких закрытых сведений, поэтому направляется на утилизацию без использования шредера, а люминесцентные лампы собираются и направляются на утилизацию в

соответствующую организацию. Израсходованные картриджи аналогично разбираются на отдельные комплектующие (пластик, винты, графит и т.д.) и отправляются в соответствующие организации. Утилизация пищевых отходов в МБОУ СОШ происходит ежедневно, согласно санитарным нормам СП 2.2.3670-20. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

На территории МБОУ СОШ № 2 города Болотного не выявлено опасных для окружающей среды выбросов и сбросов. Водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения, что исключает загрязнение подземных вод и почв.

### 5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

В Болотном преобладает континентальный климат. Для него характерны значительные колебания среднемесячных и абсолютных температур воздуха, что определяет ярко выраженную сезонность года, преобладание осадков в теплую часть года. По классификации климатов район относится к территории с недостаточно влажным климатом с умеренно теплым летом, умеренно суровой, малоснежной зимой.

Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.) отсутствуют. Возможными ЧС могут быть сильные морозы, сильные порывы ветра и диверсия.

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Достижение критически низких температур может привести к авариям систем теплоснабжения и жизнеобеспечения, приостановке работы, обморожениям и даже жертвам среди населения. В случае переморозки труб должны быть предусмотрены запасные обогреватели. Кроме того, необходимо иметь альтернативные источники тепла, электроэнергии и транспорта.

Чрезвычайные ситуации, возникающие в результате диверсий, возникают все чаще. Зачастую такие угрозы оказываются ложными. Для

предупреждения вероятности осуществления диверсии в МБОУ СОШ была установлена система видеонаблюдения, также работает круглосуточная охрана, пропускная система, надежная система связи. Также для исключения распространения информации о системе охраны объекта, расположении помещений, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве существует система предотвращения утечки информации. Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации.

## 5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К самостоятельной работе в качестве директора школы допускаются лица, имеющие соответствующее образование и подготовку по специальности, обладающие теоретическими знаниями и профессиональными навыками в соответствии с требованиями действующих нормативно-правовых актов (профессиональных стандартов, квалификационных характеристик и др.), не имеющие противопоказаний к работе по данной профессии (специальности) по состоянию здоровья, прошедшие в установленном порядке предварительный (при поступлении на работу) и периодический (во время трудовой деятельности) медицинские осмотры, прошедшие обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, вводный инструктаж по охране труда и инструктаж по охране труда на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда, при необходимости стажировку на рабочем месте. Лица, не прошедшие соответствующие инструктажи по охране труда, к работе не допускаются.

Директор обязан:

- соблюдать требования охраны труда, изложенные в нормативно-правовых актах в области охраны труда, включая требования электробезопасности и пожарной безопасности;

- соблюдать правила внутреннего распорядка, режим труда и отдыха, правила личной гигиены;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем в процессе образовательного процесса, а также об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым Кодексом РФ и иными федеральными законами;
- выполнять только входящую в его должностные обязанности или порученную вышестоящим руководителем работу;
- поддерживать порядок на своем рабочем месте;
- уметь действовать в условиях чрезвычайных ситуаций, в т.ч. знать пути и порядок эвакуации учащихся и персонала при ЧС; места нахождения первичных средств пожаротушения и правила их применения; номера телефонов для вызова экстренных служб (пожарной охраны, скорой медицинской помощи, аварийной службы газового хозяйства и т.д.) и срочного информирования непосредственного руководителя и вышестоящего руководства; место хранения аптечки;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим от несчастных случаев).

## 5.7 Заключение по главе 5

Проанализировав условия труда на рабочем месте директора, можно сделать вывод, что помещение удовлетворяет необходимым нормам и в случае соблюдения техники безопасности и правил пользования компьютером работа в данном помещении не приведет к ухудшению здоровья работника. Показатели микроклимата соответствуют требованиям, предъявленным в нормативных документах.

Произведен расчет освещения, световой поток составил 2156 лм. На основании этого принято решение об установке в кабинете директора четырех светильников с люминесцентными лампами типа ЛХБ мощностью 40 Вт со световым потоком 2200 лм.

Для снижения вредного влияния электромагнитного излучения соблюдается режим работы за ПК, используются мониторы со встроенной защитой от излучения. Для предупреждения возникновения пожара принят комплекс мероприятий. Относительно вопроса об экологической безопасности можно сказать, что деятельность работника не представляет опасности окружающей среде.

## Заключение

Большое значение при осуществлении мер пожарной безопасности имеет оценка пожарной опасности учреждения. Для того чтобы уменьшить пожарную безопасность здания необходимо соблюдать нормы и правила которые созданы в Российской Федерации.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 30 апреля 2021 года).

Анализ литературных источников показал, что проблема обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях до сих пор остается актуальной, а анализ рисков становится одним из необходимых инструментов при эксплуатации объектов.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации на объекте имеется система пожарной безопасности. Здание МБОУ СОШ № 2 имеет 2 степень огнестойкости, СОУЭ 2 типа.

Расчетное время эвакуации составило 753,47 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 – 28,3 сек; для сценария 2 – 44,0 сек; для сценария 3 – 21,5 сек; – индивидуальный пожарный риск составил  $0,00278 \text{ год}^{-1}$ , что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом № 123 – ФЗ.

Разработана декларация пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СОШ № 2.

Общая сумма на ликвидацию последствий пожара в МБОУ СОШ № 2 города Болотного составила 209493 руб.

## Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: от 27.12.2002 № 184-ФЗ: [принят Государственной думой 15 декабря 2002 года]. – Москва, 2021. – ст. 5.1 - 39 с.
2. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.
3. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ [принят Государственной думой 23 декабря 2009 года] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/). Дата обращения: 10.05.2021.
4. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.
5. Российская Федерация. Законы. О стандартизации в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ [принят Государственной думой 19 июня 2015 года] / Консультант Плюс: Законодательство; Версия Проф. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/). Дата обращения: 10.05.2021.
6. Брушлинский Н. Н. Пожарные риски: основные понятия: пособие / Н. Н. Брушлинский. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2004. – 55 с.
7. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.



8. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.
9. Брушлинский Н. Н. О понятии пожарного риска и связанных с ним понятиях: пособие / Н. Н. Брушлинский. – Пожарная безопасность. – 1999. – № 3. – С. 60-65.
10. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.
11. Брушлинский Н. Н. Пожарные риски: основные понятия: пособие / Н. Н. Брушлинский. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2008. – С. 55-60.
12. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: от 27.12.2002 № 184-ФЗ: [принят Государственной думой 15 декабря 2002 года]. – Москва, 2021. – ст. 5.1 - 39 с.
13. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.
14. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.
15. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.
16. Брушлинский Н. Н. Пожарные риски: основные понятия: пособие / Н. Н. Брушлинский. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2008. – С. 55-60
17. Анализ обстановки с пожарами и их последствий на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2020 г. / Департамент надзорной деятельности и профилактической работы // МЧС России. – Москва, 2020

18. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.
19. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.
20. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.
21. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.
22. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.
23. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон № 69-ФЗ: [принят Государственной думой 18 ноября 1994 года]. –. Москва, 2020г. – 9 с.
24. Российская Федерация. Законы. О пожарной безопасности: Федеральный закон № 69-ФЗ: [принят Государственной думой 18 ноября 1994 года]. –. Москва, 2020г. – 9 с.
25. Российская Федерация. Приказ. О мерах по повышению уровня пожарной безопасности образовательных учреждений: Приказ Министерства образования Российской Федерации от 17 апреля 2003 года № 1668 / URL: <https://www.iprosoft.ru/docs/?nd=901861432/>. Дата обращения: 10.05.2021.
26. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.

27. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

28. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ № 382: [принят Минюст России 6 августа 2009 года]. – Москва, ред. 02.12.2015. – 13с.

29. Свод правил СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2011. – 48 с.

30. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. дата введения 1991.06.14 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

31. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.

32. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.

33. Брушлинский Н. Н. Пожарные риски: основные понятия: пособие / Н. Н. Брушлинский. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2008. – С. 55-60

34. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.

35. Ковалевич О. М. К вопросу об определении «степени риска» // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: пособие / О. М. Ковалевич. – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 32-33.

36. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. дата введения 1991.06.14 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

37. Стандарт ISO/TR 16738:2009: ОКС \ Охрана окружающей среды, защита человека от воздействия окружающей среды. Безопасность – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 13 с.

38. Стандарт PD7974-9:2004: Применение принципов пожарно-технического анализа при проектировании зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.

39. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

40. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. дата введения 1991.06.14 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

41. Свод правил. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2015. – 14 с.

42. Свод правил СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2011. – 48 с.

43. Свод правил СП 118.13330.2012 – Общественные здания и сооружения 2021. Строительные нормы и правила – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2011. – 11 с.

44. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: от 27.12.2002 № 184-ФЗ: [принят Государственной думой 15 декабря 2002 года]. – Москва, 2021. – ст. 5.1 - 39 с.

45. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

46. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

47. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. дата введения 1991.06.14 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

48. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

49. Акимов В. А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах : учебное пособие / В. А. Акимов, В. В. Лесных, Н. Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2004. – 51 с.

50. Брушлинский Н. Н. К вопросу о вычислении рисков. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций: периодическое издание / Н. Н. Брушлинский, Е. А. Клепко – М.: ВИНТИ, 2004. – Вып. 1. – С. 55-57.

51. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

52. Российская Федерация. Приказ. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению государственной услуги по регистрации декларации пожарной безопасности и формы декларации пожарной безопасности: Приказ МЧС России № 171: [принят Государственной думой 16 марта 2020 года]. – Москва, ред. 2020. – 25 с.

53. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ: [принят Государственной думой 4 июля 2008 года]. – Москва, 2021. – 61 с.

54. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. — М.: ПожКнига, 2017. — 480 с.

55. ГОСТ 12.0.003-2015. «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984239.html>. Текст: электронный.

56. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. — М.: ПожКнига, 2017. — 480 с.

57. Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. — М.: ПожКнига, 2017. — 480 с.

58. Свод правил СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда». – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2011. – 39 с.

59. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011983576.html>. Текст: электронный.

60. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011983576.html>. Текст: электронный.

61. ГОСТ Р 58698-2019 «Защита от поражения электрическим током» — URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984875.html>. Текст: электронный.

62. ГОСТ 12.1.030-81. «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление» URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984179.html>. Текст: электронный.

63. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. дата введения 1991.06.14 – URL:<https://client.consultant.ru/site/list/?id=1011984236.html>. Текст: электронный.

64. Свод правил СП 9.13130.2009 – огнетушители ОП-3  
URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200071152>

65. Свод правил СП 2.2.3670-20. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» – URL: [https://sudact.ru/law/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot\\_1360/sp-2.2.3670-20/](https://sudact.ru/law/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot_1360/sp-2.2.3670-20/)

## Приложение А

(обязательное)

### Протокол определения расчетного времени эвакуации

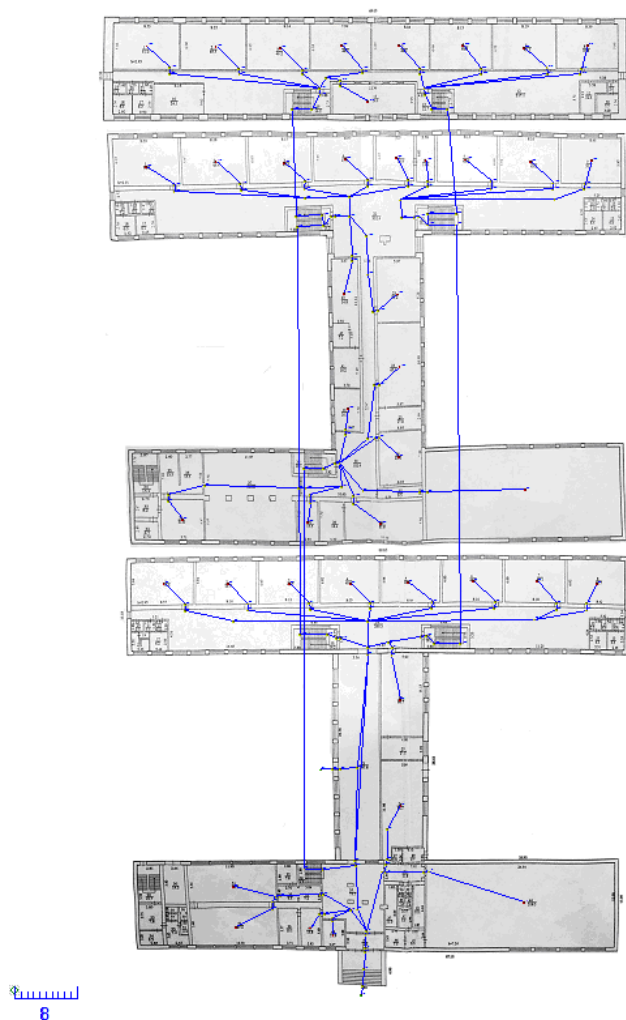


Рисунок А.1 – Пути эвакуации



## Приложение Б

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения опасных факторов пожара по сценарию 1

Таблица Б.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения опасных факторов пожара по сценарию 1

Здания I-II ст. огнест.; мебель+ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости ( $\psi_F$ ), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м <sup>2</sup> )/кг	82,000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>O2</sub> ), кг/кг	1,437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO2</sub> ), кг/кг	1,285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO</sub> ), кг/кг	0,002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>HCl</sub> ), кг/кг	0,006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,011
N	2
A, кг/с <sup>2</sup>	5,9508E-5
B, кг	1,99
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{kp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	59,5
по потере видимости, с $t_{kp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	21,5

Продолжение приложения Б

Окончание таблицы Б.1

<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	52,7
<p>по повышенному содержанию CO<sub>2</sub>, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	200,3
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	32,6
$\tau_{\partial n} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{II.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.I} \}$	21,5

Приложение В  
(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Таблица В.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Кабинет; мебель+бумага (0,75+0,25)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,002
Удельная массовая скорость выгорания жидкости ( $\psi_F$ ), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м <sup>2</sup> )/кг	53,000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>O2</sub> ), кг/кг	1,161
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO2</sub> ), кг/кг	0,642
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO</sub> ), кг/кг	0,032
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>HCl</sub> ), кг/кг	0,000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,042
N	2
A, кг/с <sup>2</sup>	0,000205884
B, кг	8,04
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{np}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	64,4
по потере видимости, с $t_{np}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	28,3

Продолжение приложения В

Окончание таблицы В.1

<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	58,5
<p>по повышенному содержанию CO<sub>2</sub>, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	114,4
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{\partial z} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{II.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.F} \}$	28,3

## Приложение Г

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3

Таблица Г.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3

Мебель; дерево+облицовка (0,9+0,1)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,400
Удельная массовая скорость выгорания жидкости ( $\psi_F$ ), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	0,014
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м <sup>2</sup> )/кг	84,100
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>O2</sub> ), кг/кг	1,288
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO2</sub> ), кг/кг	1,550
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>CO</sub> ), кг/кг	0,037
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L <sub>HCl</sub> ), кг/кг	0,004
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
N	2
A, кг/с <sup>2</sup>	7,9002E-5
B, кг	11,57
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	124,7
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	44,0

Продолжение приложения Г

Окончание таблицы Г.1

по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	112,0
по повышенному содержанию CO <sub>2</sub> , с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	350,6
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	206,6
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	87,7
$\tau_{\text{об}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{II.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.I} \}$	44,0

Приложение Д  
(обязательное)  
Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована

Отдел надзорной деятельности УНД и ПР по городу Новосибирску УНД и ПР  
ГУ МЧС России по Новосибирской области

(Наименование органа Министерства Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий\*)

«30» мая 2021 г.

Регистрационный № 1024202001340

ДЕКЛАРАЦИЯ  
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая декларация составлена в отношении: Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 2, сокращенное название: МБОУ СОШ № 2 Функциональное назначение: Ф4.1.

(Указывается организационно-правовая форма юридического лица или фамилия, имя, отчество физического лица, которому принадлежит объект защиты; функциональное назначение, полное и сокращенное наименование (в случае, если имеется), в том числе фирменное наименование объекта защиты)

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации юридического лица: 1025405224833

Идентификационный номер налогоплательщика: 5413107989

Место нахождения объекта защиты: Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а

(указывается адрес фактического места нахождения объекта защиты)

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического (физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 633340, Российская Федерация, Новосибирская область, Болотнинский район, город Болотное, Советская улица, 38 а, телефон/факс: +7 (38349) 2-27-53

Таблица Д.1 – Декларация пожарной безопасности

N п/п	Наименование раздела	
1.	Характеристика объекта защиты	
	Наименование параметра	Значение параметра
1.1	Степень огнестойкости	II
1.2	Класс конструктивной пожарной опасности	C0
1.3	Класс функциональной пожарной опасности	Ф 4.1
1.4	Высота здания	7,4м
1.5	Площадь этажа в пределах пожарного отсека здания	1803,8м <sup>2</sup>
1.7	Объем здания	5411м <sup>3</sup>
1.8	Количество этажей	3
1.9	Категория наружных установок по пожарной опасности, категория зданий, сооружений по пожарной и взрывопожарной опасности (указывается для зданий производственного или складского назначения)	
1.10.	Перечень и тип систем противопожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией, внутренний и наружный противопожарные водопроводы)	Оповещатели Извещатели



Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

<p>Оповещатели: звуковой Маяк-12-КП, Маяк – 12 - К, Маяк – 17-С, Соната-К, световой «Выход» Молния-12 Извещатели: охранно-пожарный комбинированный МАЯК-12-КП, пожарный дымовой оптико-электронный – ИП 212-70, пожарный ручной – ИПР-И</p>	
2.	Оценка пожарного риска, проведенная на объекте защиты
<p>Расчет пожарного риска на объекте проводился. Для расчета пожарного риска использовалась <u>«Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»</u> (Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015)).</p> <p>Согласно Федеральному закону № 123 статья 79, допустимый индивидуальный пожарный риск не должен превышать <math>0,000001 \text{ год}^{-1}</math>. Индивидуальный пожарный риск составил <math>0,00278 \text{ год}^{-1}</math>, что превышает нормативные значения, установленные в ФЗ № 123.</p>	
3.	Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара (Заполняется самостоятельно, исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо приводятся реквизиты документов страхования)
<p>Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара не производится в связи с отсутствием арендных отношений. Ущерб имуществу третьих лиц от пожара исключен. Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 209493 (двести девять тысяч четыреста девяносто три) рублей 00 копеек</p>	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

4.	Сведения о выполнении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты		
	Наименование противопожарного мероприятия	Реквизиты нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности, перечень статей (частей, пунктов) устанавливающих требования пожарной безопасности к объекту защиты	Сведения о выполнении выполняется/не выполняется
4.1	Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями	СП 4.13130.2013 (п.:4.3, 4.4, 4.5, 4.12, 4.14, 4.16, 4.18)	Выполняется
4.2	Наружное противопожарное водоснабжение	СП 8.13130.2020 (п.: 4.1, 4.2, 4.3. 4.4, 4.5, 5.1, 5.13, 5.17, 7.2, 8.5)	Выполняется
4.3	Проезды и подъезды для пожарной техники	СП 4.13130.2013 (п.:8.1, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 8.11)	Выполняется
4.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности	СП 4.13130.2013 (п.: 5.6.2) СП 7.13130.2013 (п. 8.1) ФЗ №123 ст.87	Выполняется

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

4.5	Обеспечение безопасности людей при возникновении пожара, эвакуационные пути и выходы	СП 1.13130.2020 (п.:4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 5.2.1, 8.1) ППР РФ №1479 (25,26,27)	Выполняется
4.6	Обеспечение безопасности пожарно-спасательных подразделений при ликвидации пожара	ФЗ №69 ФЗ №123 СП 1.13130.2020	Выполняется
4.7	Системы противопожарной защиты (системы противодымной защиты, пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией, внутренний и наружный противопожарные водопроводы)	СП 3.13130 (п 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5) ПП РФ №1479 (48, 49,50) СП 7.13130.2013 (п. 6.10, 6.11, 6.22, 7.1, 7.2, 7.6) СП 8.13130.2020 (п. 5.1, 8.4, 8.6, 8.7, 8.8, 10.1, 10.3, 10.4, 10.5)	Выполняется
4.8	Размещение, управление и взаимодействие оборудования противопожарной защиты с инженерными системами зданий и оборудованием, работа которого направлена на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития	СП 3.13130.2019 (п. 3.4, 3.5, 4.4, 4.7, 4.8, 5.3, 5.4, 5.5.) СП 8.13130.2020 (п. 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.8, 4.2.9,	Выполняется

Окончание таблицы Д

Окончание таблицы Д.1

4.9	Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты и противопожарный режим	СП 1.13130.2020 (п.:4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 5.2.1, 8.1) ППР РФ №1479 (2, 3, 4, 17, 18, 21, 25,26,27, 32, 48, 50, 60, 63)	Выполняется
-----	--	---	-------------

Настоящую декларацию разработал:

Директор МБОУ СОШ № 2

Павлович Т. И.

(должность, фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«30» мая 2021г.

М.П.